



瀬戸内通信

No. 4 Jan. 2006



CONTENTS

2 第1回瀬戸内海水産フォーラムー瀬戸内海におけるアマモ場の現状と回復への取り組みー

3 瀬戸内海山口県平生湾で発見された絶滅危惧種「アオギス」

研究解説

4 電磁パルスによるナルトビエイ対策技術開発

6 アグリバイオ実用化・産業化研究「ラフィド藻・渦鞭毛藻等赤潮の原因となるプランクトンが産生する新規生理活性物質の機能解明および大量生産技術の開発」の推進

絵で見る研究最前線

8 カタクチイワシ仔魚の栄養状態判定手法を確立

10 貝毒の原因となる鞭毛藻類の分布拡大は人為的要因によることを解明

キーワード解説

12 アマモ *Zostera marina*

13 アレキサンドリウム・タマレンセ *Alexandrium tamarense*

14 代替防汚物質 Alternative booster biocides

研究室紹介

15 生産環境部沿岸資源研究室

16 生産環境部資源増殖研究室

イベント点描

17 「海を知ろう、夏を変えよう」

18 緊急ミニシンポジウム「ナルトビエイの生態と対策方法の実際」報告

外国出張報告

19 米国ウッズホール海洋研究所滞在記

20 JIRCAS プロジェクト「マングローブ汽水域における魚介類の持続的生産システムの開発」(汽水域生産) 短期派遣

最近の話題から

21 平成17年瀬戸内海区水産研究所10大トピックス

第1回瀬戸内海水産フォーラム

—瀬戸内海におけるアマモ場の現状と回復への取り組み—

フォーラム実行委員長 玉井 恭一

平成17年10月29日(土)の午後、広島市にある広島県立生涯学習センターで、「瀬戸内海におけるアマモ場の現状と回復への取り組み」と題して、第1回瀬戸内海水産フォーラムを開催しました。主催は(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所、同屋島栽培漁業センター及び瀬戸内海ブロック水産試験場長会、後援は水産庁瀬戸内海漁業調整事務所と瀬戸内海水産開発協議会です。

無謀にも(?)大きな会場を用意していたので、さて本当に一杯になってくれるのだろうか、広々とした会場を眺めながら不安に駆られたドキドキの開会前でした。しかし、開会15分前にはすでに100名を越える勢いで、最終的には145名の参加を見ました。天候にも恵まれましたが、おそらくアマモに対する関心の高さが反映されたものでしょう。ただ、このような参加者の多さは、浅海域におけるアマモ場の衰退が著しく、いろいろな回復策を施してもなかなか回復してくれない、という現状の厳しさの裏返しでもあります。ですから、参加者の多さを喜んでばかりいるわけにはいかないのかもしれない。

フォーラムは4つのセッションで構成し、その後それらを統括する意味で総合討論を設定しました。「概論」では瀬戸内海におけるアマモ場の現状とアマモ場の役割の紹介(瀬戸内水研)、海水に浮いて運ばれるアマモ種子の輸送経路の数値シミュレーション(産業技術総合研究所)のふたつの発表がありました。「アマモ場回復への取り組み ～研究サイドから～」では、4つの県(和歌山、愛媛、香川、徳島)が取り組んでいるフィールド研究やモニタリング、種々の工夫をこらした具体的な造成手法が失敗事例も含めて紹介されました。「アマモ場回復と海域環境再生～行政サイドから～」では、これまで県で実施されてきたアマモ場造成を含めたトータルな海域環境の保存・再生事業や陸域までも視野に入れた新しい

計画が、2つの県(岡山、広島)から紹介されました。「今後の課題と方向性」では、開発によって単調化した浅い海域の複雑化によるアマモ場、ガラモ場の再生プラン(水産工学研究所)やアサリを例とした干潟と藻場の関係解析等による藻場の存在意義(瀬戸内水研)について述べられました。最後の総合討論では、水研センター本部の寺脇研究開発官が総合司会を務め、各セッションの内容を簡単にまとめるとともに、会場からの質問や意見を踏まえ、フォーラム全体をまとめました。セッション毎に設けた質疑応答、総合討論とも活発で、研究者のみならず、一般市民や漁業者からも質問や意見が多く出されました。

このフォーラムには研究者や行政に携わっている方のみならず、漁業者や一般市民の方々にも参加いただきたいということで、講演者には、講演は15分、歯切れ良く、簡潔・明瞭・平易に説明いただくようお願いしました。講演者の方々はその要請に見事に応じてくれました。フォーラムに関して実施したアンケート結果でも、発表のわかりやすさに関しては「非常に分かりやすい」が32%、「分かりやすい」68%で、「わかりにくい」と答えた方は0でした。また、発表内容に関しては、「大変興味深い」が55%、「興味深い」が45%で、「興味なし」と答えた方は0でした(興味のない方はフォーラムに足を運ばないでしょうから、「興味なし」の設問は愚問ですが)。「大変興味深く、わかりやすいフォーラム、という参加者の評価を得た」と総括しても、自画自賛とお叱りを受けることはなさそうです。ただ、「早口でわかりにくいところがあった」、「内容が表面的過ぎた」、「特に目新しい知見は見られず、残念だった」等の意見もあり、これは各自の時間の少なさとも関連しています。例えば、多くのことを短時間に知ってもらうニュース番組と、限られた事柄について時間をかけ、掘り下げるドキュメンタリー番組の違いでしょうか。それぞれ持ち味があり、取り上げるテーマによって使い分ける必要があると思

います。

今回のフォーラムの成果は報告書として取りまとめ、印刷・製本して関係機関等に配布する予定にしていますので、詳しくはそれを見ていただきたいと思います。なお、次回のフォーラムは2年後を考えています。次回にとりあげて欲しいテーマについて、アンケートでは多様な意見が出されていますが、キーワード的にまとめれば、環境改善、アサリ、干潟、赤潮、水産資源（変動、回復）、栽培漁業、魚類養殖などが多く、また、再度アマモを、との意見も散見されました。いずれにしても、研究者サイドの独りよがりではなく、

広く一般市民の方々にも興味を持っていただけるテーマを選定し、次の瀬戸内海水産フォーラムを企画したいと思います。

(企画連絡室長)



フォーラム会場風景

瀬戸内海山口県平生湾で発見された絶滅危惧種「アオギス」

重田 利拓・薄 浩則

2005年10月、愛媛県宇和島市で開催された日本水産学会中国四国支部大会にて、瀬戸内海の山口県平生（ひらお）湾に絶滅危惧種の「アオギス」が生息することを発表した。我が国ではキス科5種の生息が知られ、このうち、東京湾から九州の沿岸にはシロギス *Sillago japonica* とアオギス *S. parvisquamis* の2種が分布している。前者は全長25cm位までの沿岸で普通に見られる種であるが、後者は全長40cmに達しレッドデータブック（水産庁版）に掲載される絶滅危惧種である。かつてアオギスは、東京湾など日本各地の淡水の影響のある砂泥干潟に多く生息し、本種の脚立釣りは江戸前の風物詩となっていた。ところが、高度経済成長にともなう干潟の喪失や水質の悪化などとともに次第に姿を消してゆき、近年、標本の採集記録があるのは、豊前海、大分県守江湾（別府湾）、山口県厚東川河口、鹿児島県吹上浜の4カ所のみで、このうち比較的大きな個体群として存続するのは、唯一、豊前海のみとなっていた。アオギスは干潟に強く依存する生態を持つことから、水産庁は本種を東京湾の干潟再生のシンボルとしてとらえ、豊前海産人工種苗による再導入を検討したが、東京湾における絶滅の確認の有無や他海域産個体の放流の是非等の問題が浮き彫りとな

り、本年度の放流が見送られた経緯がある。

さて、今回の発見は1枚の写真に基づくものであったが、平生湾に本種が生息していることを示すのはもとより、繁殖盛期の親魚と推定されることから、同湾で再生産している可能性をも示唆している。今後、同湾における標本の収集や生息状況の把握、未知の生息地の探索などにより、複数の個体群の生息状況の比較が可能となれば、本種の再生を図るための具体的な環境条件等を提示できるものと考えている。

(生産環境部資源増殖研究室)

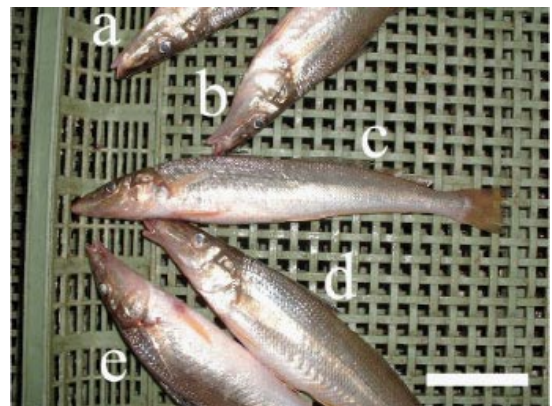


図. 2003年5月29日に平生湾内で漁獲されたアオギス5個体 (a-e). バーは6cm. 魚類写真資料データベース登録番号 ; KPM-NR 88678.

研究解説

電磁パルスによるナルトビエイ対策技術開発

浜口 昌巳

近年、西日本のアサリ漁場ではナルトビエイによる食害が大きな問題となっています。ナルトビエイはトビエイ科に属する大型の遊泳性のエイ類で(図1)、まず、九州有明海の沿岸でのアサリの食害が問題となりました。ナルトビエイは熊本県の報告によると体重2kgの個体が一日に殻つきアサリ1kgを食べたとされています。また、ナルトビエイは集団でアサリ漁場に来襲するために、一日にトン単位のアサリが食べられる場合もあると言われています。DNAによる消化管内容物の同定手法を用いた研究により(浜口・佐々木2005)、マガキ、タイラギ、リシケタイラギ、オオマテガイ、マテガイ、バカガイ、シオフキ、オオノガイ、クイチガイサルボウ、サルボウ、ムラサキエイ等の二枚貝の他、キサゴやアカニシ等の巻貝類の捕食も確認されたため、その食害は単なるアサリ1種にとどまらないこともわかってきました。そのため、有明海ではナルトビエイの食害対策として、杭や竹材を漁場に打ち込んだり、漁場を網で囲ったりするなど、漁業者の皆さんにより懸命な努力が払われています。

一方、瀬戸内海沿岸でも2000年代になってから西部の海域でナルトビエイの来襲がみられ始め、現在では瀬戸内海全体で目撃情報並びに食害が確認されています。そのため、瀬戸内海ブロックのアサリ漁業者並びに都道府県の担当者から、ナルトビエイ対策の要望が寄せられるようになりました。そこで、アサリ資源全国協議会・瀬戸内海分科会では同九州分科会の協力を得て、本年7月4日にナルトビエイの生態研究に関するわが国の第一人者である長崎大学水産学部山口敦子助教並びにナルトビエイ対策を積極的に推進している有明海より熊本県水産研究センター浅海干潟研究部那須博士主任研究員を招き、ナルトビエイに関する緊急ミニシンポジウムを開催しました。

その結果、周知期間が短かったにもかかわらず、漁業者並びに都道府県より60数名の方々に出席してい

ただき、活発な論議が交されました。なかでも、漁業者のみなさんからは手間のかからない撃退方法の開発、また、網立ての困難な深場のアサリ漁場を持つ府県からは、従来の方法に代わる対策方法が切望されました。現在の最も効率的な対策は捕獲することですが、この手法に対しては生態系への配慮から無制限に行うべきではないという声も上げられたため、それに代わる方法の開発が必要であるとされました。

そこで、様々な対策方法を検討したところ、独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所では、延縄やまき網漁船でのサメの食害対策としての装置“サメショッカー”の開発を行っている(中野2004)という情報が得られました。一般に、サメやエイなどの板鰓類は、索餌等に利用する電気刺激受容器官を持っており、このため、他の海洋生物と比較して電気刺激に対して極めて敏感であることが知られています。電磁パルスによる撃退方法は、この生理的特性を利用し、板鰓類だけ感じるような微弱な電気刺激を間欠的に発し、寄せ付けないようにするというものです。そもそも、上記のように漁船に積み込むものとして開発されていますので、漁獲対象となる魚(主に硬骨魚類)がこれにより逃避されると困るわけですので、硬骨魚類に影響が無いことを大前提として設計されています。また、この方法は海水中に電気を流し続けるものではなく、使用する電流も微弱ですので“感電させる”ものではありません。この方法について、かごしま水族館の協力を得て飼育中のナルトビエイを用いて検証を行いました。微弱な電圧でナルトビエイに異常行動を起こさせることが確認されました。この結果は直ちにアサリ資源全国協議会に報告し、協議会としても対策方法のひとつとして取り上げるとともに、マリノフォーラム21の事業に取り入れられ、(株)テクノパルス他2社によって開発が進められることになりました。技術開発のポイントは、干潟には魚類以外にも様々な

海洋生物が生息していますので、それらへの影響を極力避けるべきという点と干潟仕様に改良する点です。現在、大分県、同県内漁協、百島・伯方島栽培漁業センターのご協力により、様々な試験を行って干潟生物への影響を調べるとともに、これまでは船に搭載され、水深の深い海域で運用されてきた電磁パルス発生装置を、水深の浅い干潟域に設置するための装置の改良に取り組んでいます。本手法を現場に適用することは前途多難ではありますが、西日本のアサリ漁業に携わる方々の期待が極めて高いことから、アサリ資源全国協議会、マリノフォーラム21、水産研究所、栽培

漁業センター、関係府県、民間会社、漁業者さんが一体となった強力なプロジェクト体制により、新たなナルトビエイ対策技術開発を進めていきたいと考えています。

参考文献

浜口昌巳・佐々木美穂：有用二枚貝の種判別技術の開発。水産学シリーズNo.149（印刷中）

中野秀樹：電気ショックでサメ害を防ぐ。遠洋水産研究所ニュース，No.115，10-11.2004.

(生産環境部藻場・干潟環境研究室長)



図1. ナルトビエイとアサリ漁場に見られた食痕 (A: 竹杭有り, B: 竹杭無し)



参考: 現在考えられている西日本のアサリ減少原因 (浜口 2005 より)

※メタ個体群 (metapopulation) : 個体の移動によって相互に関係しあっている局所個体群 (local population) の集まりのこと

研究解説

アグリバイオ実用化・産業化研究「ラフィド藻・渦鞭毛藻等赤潮の原因となるプランクトンが産生する新規生理活性物質の機能解明および大量生産技術の開発」の推進

松山 幸彦

1. はじめに

赤潮の原因となるラフィド藻や渦鞭毛藻などのプランクトンは、活性酸素や天然毒を産生して養殖魚に被害を及ぼしたり貝毒の原因となる有害な生物群を多く含むことが知られています。しかし最近の研究により、これらの生物の中には、陸上植物には含まれない有用な天然物質を数多く含んでいることが明らかになりつつあり、視点を変えると単なる「有害・有毒生物」ではなく、「生理活性物質の宝庫」であることが分かってきました。

魚類の斃死を引き起こすラフィド藻や渦鞭毛藻などの赤潮プランクトンは、細胞外に活性酸素種などを放出することが分かっています。活性酸素種はすべての生物にとって細胞毒性を示す有害物質で、魚類はこれらの活性酸素種の攻撃が引き金となって鰓組織の傷害が引き起こされ、最終的に窒息死します。しかしながら、活性酸素種を産生するこれらプランクトン自身は自らが産生した活性酸素種で傷害を受けることはなく、そのメカニズムは謎に包まれていました。最近になってこれらのラフィド藻や渦鞭毛藻の細胞内には、活性酸素を消去する抗酸化物質が多量に含まれ、自身が産生する活性酸素種の毒性を免れていることが判明しました。

2. 研究の目的と課題化

瀬戸内海区水産研究所では長年赤潮の予察や防除のための研究を実施しており、これまで赤潮プランクトンの培養技術や生理生態学研究に関する優れた技術が蓄積されています。これらの技術を活用し、優れた民間企業や大学などの専門研究機関の技術協力を得ることで、これらのプランクトンが含有する画期的な生理活性機能、特に活性酸素消去物質など、既知の物質を上回る生理活性物質の機能解明と精製技術の確立を行うため、農林水産技術会議の委託事業アグリバイオ実

用化・産業化研究「ラフィド藻・渦鞭毛藻等赤潮の原因となるプランクトンが産生する新規生理活性物質の機能解明および大量生産技術の開発」の課題化を申請しました。課題化にあたっては厳しい審査過程を経ましたが、無事に採択され、平成16年より委託事業を開始しています。なお本課題は長崎大学水産学部とサニーヘルズ株式会社との共同研究契約を締結して実施しています。

3. 研究課題の構成

研究期間は平成16年～18年（3年間）となっており、研究課題の中では主に以下の3つのサブテーマについて集約的な研究を実施することとなっています。

1) 系代培養株（ライブラリー）からの有用株のスクリーニングおよび大量培養系の確立

瀬戸内海区水産研究所は、赤潮の原因となるラフィド藻・渦鞭毛藻などの独自ライブラリーの中から、増殖特性が良好で、なおかつ目的の生理活性物質の産生量が高い有用株をスクリーニングするとともに、大量培養技術を開発する。得られた培養藻体はサニーヘルズでの動物試験や製剤化、および長崎大学での有用物質の精製技術の開発や機能解明のために供給する。

2) 抗酸化物質の精製・構造解析、細胞培養系での機能解明、有用物質の精製手法の確立

長崎大学はシャットネラをはじめとしたラフィド藻・渦鞭毛藻の細胞内に含まれる低分子量活性酸素消去物質の構造解析を行い、さらに活性物質の諸性質について既知の抗酸化作用物質の活性酸素消去活性との比較、種々の動物細胞由来の培養細胞に対する毒性、効率的な精製手法などについて研究開発を行う。

3) 動物試験に基づいた抗酸化物質の効果判定および安全性の確認

サニーヘルズはラフィド藻や渦鞭毛藻が細胞内に有

している抗酸化物質など機能性成分の効果判定や安全性をマウス等を使った動物試験等により確認するとともに、機能性食品、医薬あるいは化粧品などの開発のための製剤化の技術確立、および各種の特許取得を行う。

4. 市場性が期待される成果 (アウトカム)

本事業で開発された活性酸素消去物質は、動物試験結果に基づく高い効果と安全性が証明されれば、健康食品としての応用だけでなく、化粧品などの原料として化粧品や医薬品などへの応用も期待されます。また水産業においても、赤潮による魚類斃死に活性酸素が深く関与しているため、天然抗酸化物質を添加した餌料の開発は赤潮被害を防止する切り札として大いに期

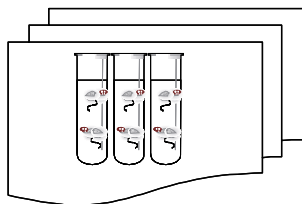
待されます。既に抗酸化作用の強い株の絞り込みを終了し、有効成分の構造解析、動物試験に基づいた効果判定などに取り組んでいます。

<用語解説>

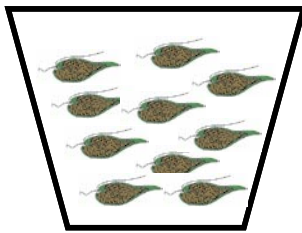
・活性酸素種：生体内で酸素が電子の安定性を失った状態になり、他から電子を引き抜いたり、水素原子を得て酸化しようとする酸素種が、”酸素毒”といわれる活性酸素(フリーラジカル)となる。生活習慣病をはじめガン・老人性痴呆など、現代における疾病の、実に90%以上が活性酸素と何らかの因果関係があると言われている。

(赤潮環境部有毒プランクトン研究室)

ラフィド藻・渦鞭毛藻の系統培養株(ライブラリー)



大量培養



増殖特性等に基づいた有用株の選抜
工業的な大量培養手法の確立

in vivo, exo vivo 試験



“病態モデル”による解析
・薬物性肝傷害モデル
・肺傷害モデル
・肝・心虚血・再灌流モデル

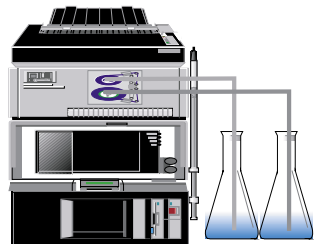
血清SOD様活性等の測定による効果判定

有用株の同定・選抜

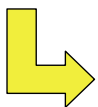


生体内での抗酸化活性の確認

in vitro 試験



・LC-MS等による目的成分の単離・同定
・効率的精製手法の確立
培養系での機能解明



安全性
の確認



製品化
産業化

・活性酸素が関与する病気を改善する医薬品
・生活習慣病を改善する健康食品
・餌に混ぜると赤潮で魚が死なない餌料添加物

図 アグリバイオ実用化・産業化研究「ラフィド藻・渦鞭毛藻等赤潮の原因となるプランクトンが産生する新規生理活性物質の機能解明および大量生産技術の開発」の研究概念図

絵で見る研究最前線

カタクチイワシ仔魚の栄養状態判定手法を確立

河野 悌昌

● 背景

カタクチイワシは瀬戸内海で重要な漁獲対象資源です。イリコの原料となる小羽、中羽、大羽と呼ばれる銘柄のサイズの魚はもちろんですが、シラスを対象とした漁業も発達しており、1970年代以降の瀬戸内海でのシラスの漁獲量は平均で全国の40%を占めています。このように仔魚から成魚まで漁獲する資源を上手に利用していくためには、まずその資源の量がなぜ変動するのかということをはっきりとすることが重要です。一般に死亡率はその生活史の初期に大きく、かつ変動しやすいため、初期の生き残りがその後の資源量の変動に大きく影響していると考えられます。そして天然でのカタクチイワシ仔魚の死亡要因は主に飢餓や捕食であると考えられますが、それぞれがどの程度死亡に影響を及ぼしているのかという点についての知見は少ないのが現状です。本研究では飢餓に着目し、天然カタクチイワシ仔魚の核酸比(RNA/DNA比)指標とした栄養状態の判定手法を確立しました。



摂餌開始後のカタクチイワシの仔魚
餌として与えたシオミズツボムシが消化管内に観察される。

● 方法と結果

飼育下のカタクチイワシ成魚に自然産卵させた卵から得た仔魚を使って飼育実験を行いました。カタクチイワシ仔魚は20℃で孵化後3日目、25℃で孵化後2日目から摂餌開始が可能となり、両水温区ともこの後1～2日目の間に餌を食べなかった場合、その後に餌を与えても死亡することを明らかにしました。また栄養状態の指標である核酸比(RNA/DNA)が20℃で0.58、25℃で0.54を境に以後の生死が決まることを明らかにするとともに、核酸比と飼育水温から生育の有無を判定するための関係式を求めました。

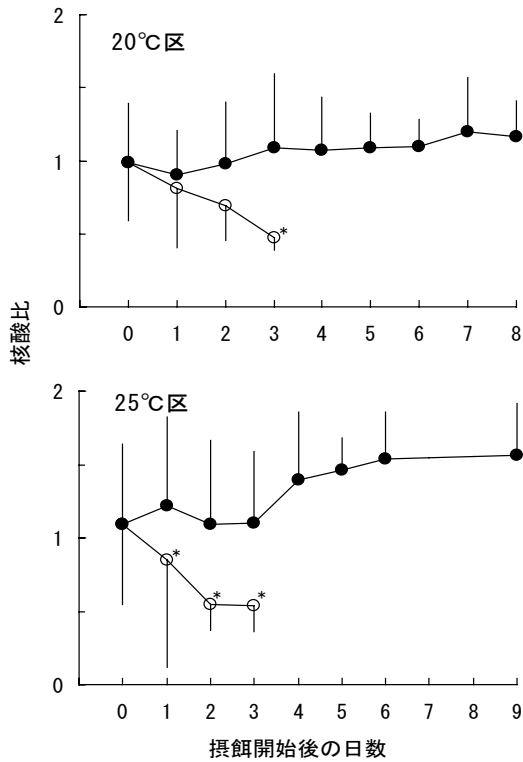


図1. 摂餌開始後のカタクチイワシ仔魚の核酸比
●は給餌区, ○は無給餌区, 縦棒は標準偏差, *は有意水準1%のもとで給餌区と無給餌区に差があることを示す。

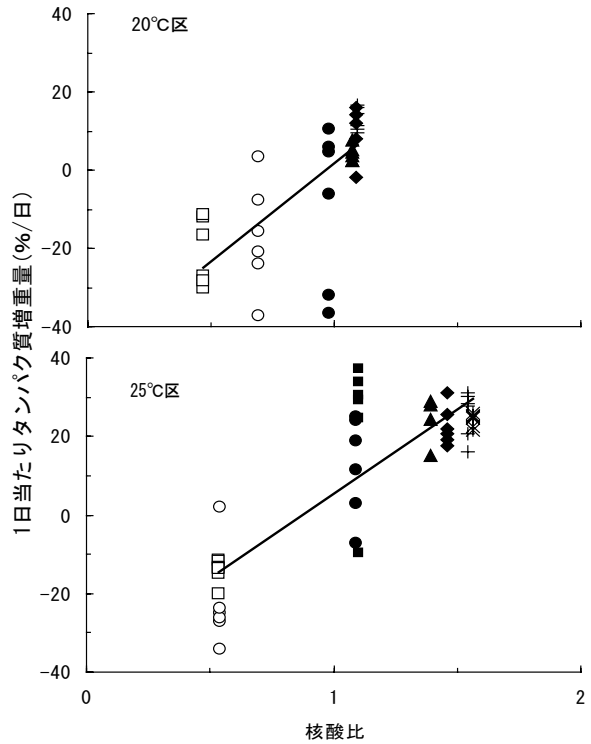


図2. 核酸比 R と1日当たりタンパク質増重率 G_p の関係
●, ■, ▲, ◆, +, *はそれぞれ給餌区の摂餌開始後2, 3, 4, 5, 6, 9日目の個体を示す。○, □はそれぞれ無給餌区の2, 3日目の個体を示す。20°C区と25°C区のデータを用いて重回帰分析を行った結果, $G_p = 44.5R + 0.822T - 60.2$ が得られた (T : 水温)。

将来的に

これらの指標を使うことによって天然で採集されたカタクチイワシ仔魚の栄養状態を個体別に判定することが可能となりました。今後は天然で採集されたカタクチイワシ仔魚について飢餓による死亡率の推定や仔魚と同時に採集された餌料生物量との比較から、初期の生残に及ぼす餌料の影響がどの程度あるのかという点について明らかにしていく予定です。
(生産環境部沿岸資源研究室)

絵で見る研究最前線

貝毒の原因となる鞭毛藻類の分布拡大は人為的要因によることを解明

長井 敏

背景

世界沿岸各地で新奇の有害・有毒プランクトンが大量発生し、海産ほ乳類の大量斃死や食用貝類の毒化現象を引き起こして、新たな環境問題となっています。これら有害・有毒プランクトンの出現のグローバル化については、船舶のバラスト水の運搬や水産種苗の海域間輸送に伴う原因種の移送が原因として推測されています。このような状況の中、有害・有毒プランクトンのグローバル化に及ぶ要因の解明が切望されてきました。

方法

最近、長井ほかは、麻痺性貝毒原因種のアレキサンドリウムタマレンセ（図1）個体群を識別するために、高度多型分子マーカーであるマイクロサテライトマーカー（以下、MS）の開発を行い、高度多型を有する13個のマーカー開発に成功しました。本研究では、日本及び韓国沿岸各地に分布する本種個体群の遺伝的類縁関係と海域間の交流（移動）の有無を明らかにし、分布の拡大が海流・潮流などの自然現象によるのか、あるいはバラスト水など人為的な要因によるものかを解明することを目的とし、マイクロサテライト多型解析を行いました。

結果

2地点の個体群間の遺伝的な距離と地理的距離の関係から、地理的距離に応じて個体群の遺伝的分化が生じてきたこと、すなわち海流・潮流による個体群間の交流が制限されてきたことがわかりました（図2）。マイクロサテライト多型解析の結果、日本及び韓国沿岸域に分布する個体群は、3つのグループに分かれること、オホーツク海及び厚岸湾の個体群は、ロシア起源であることが示唆されました（図2）。

個体群の遺伝的分化の程度について統計学的解析を行ったところ、全ペア個体群のうち、約半分のペア個体群で有意な集団分化が認められました（ $P < 0.05 - 0.001$ ）（表1）。この結果も同様に、*A. tamarense* 個体群間の海域を越えた混合があまりないことを示しています。一方、幾つかのペア個体群間で遺伝的に近縁であるという結果が得られました。とりわけ大船渡湾 / 仙台湾と太田川河口域の個体群間においては、地理的には1,000kmも離れているにもかかわらず、遺伝的類似性を示しました。この類似性は、これらの個体群間で人為的な要因による遺伝子流動が生じてきたことを示唆しています。大船渡・仙台と広島は日本有数のカキ養殖の産地であり、これまで仙台と広島の間ではカキ種苗を日常的に移入させてきた経緯があります。カキ種苗とともにタマレンセの栄養細胞やシストが持ち運びされたことにより遺伝子流動が生じた可能性は十分考えられます。

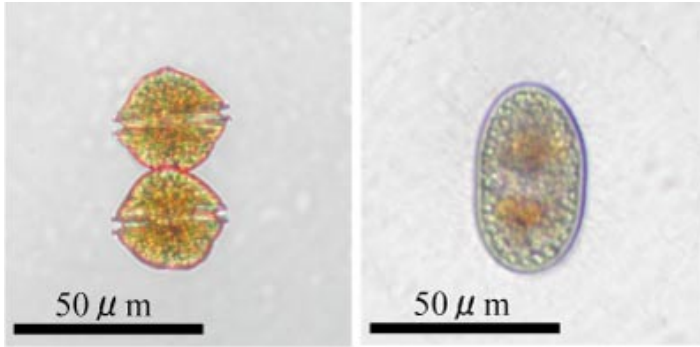


図1 本種の栄養細胞(左)とシスト(種, 右)

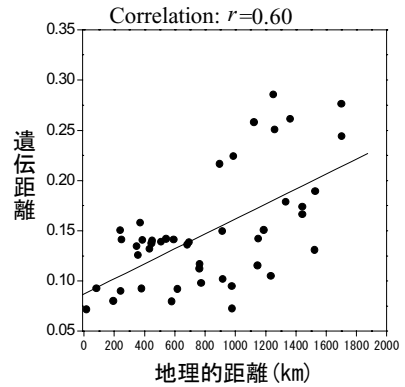


図2 2地点間の遺伝距離と地理的距離の有意な正の相関関係

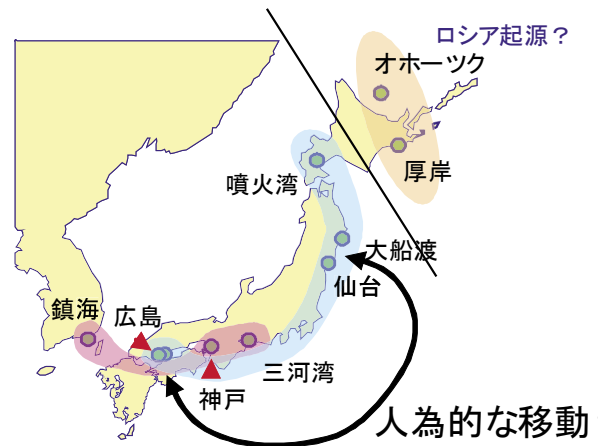
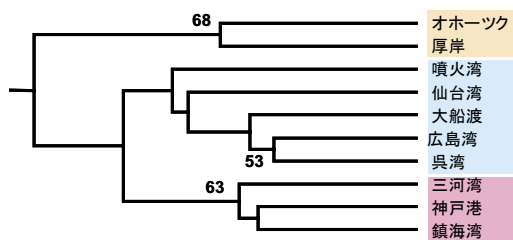


図3 マイクロサテライト多型解析から得られた各個体群の遺伝的類縁関係

表1 アレキサンドリウムタマレンセ個体群の遺伝的分化について (フィッシャーズ テスト)

	オホーツク海	厚岸湾	噴火湾	大船渡湾	仙台湾	三河湾	神戸港	呉湾	広島湾 大田川河口	韓国 鎮海湾
オホーツク海										
厚岸湾	<0.00001***									
噴火湾	0.00043*	0.00800								
大船渡湾	<0.00001***	0.00014**	0.30972							
仙台湾	<0.00001***	<0.00001***	0.00165	0.08779						
三河湾	<0.00001***	<0.00001***	<0.00001***	0.08643	0.01121					
神戸港	<0.00001***	<0.00001***	0.00001***	0.01422	0.01280	0.62949				
呉湾	<0.00001***	<0.00001***	0.00006***	0.06063	0.00009***	0.00137	0.00027*			
広島湾太田川	<0.00001***	<0.00001***	0.03294	0.51903	0.27521	0.01843	0.02882	0.47669		
韓国鎮海湾	<0.00001***	<0.00001***	<0.00001***	0.00063*	<0.00001***	0.00388	0.06189	<0.00001***	<0.00001***	

***, $P < 0.001$; **, $P < 0.01$; *, $P < 0.05$, P -value with asterisks are significant after sequential Bonferroni correction for 45 multiple tests.

将来的に

カキ種苗・活魚の輸送, バラスト水の運搬などにより, タマレンセの栄養細胞やシストが別の海域に運ばれる可能性について詳しく検証してみたいと考えています。また, 現在, 他の有害・有毒プランクトン種についても, マイクロサテライト多型解析を進めています。

(赤潮環境部有毒プランクトン研究室)

キーワード解説

アマモ *Zostera marina*

吉田 吾郎

【分類と分布】

アマモ *Zostera marina* は、波穏やかな水深の浅い砂泥海底に濃密な群落を形成する海産の顕花植物（海草類）である。4科（アマモ科、ポシドニア科、ベニアマモ科、トチカガミ科）に分類される海草類のうち、日本には13種が生育するが、アマモ科に属する種は多くは温帯域から亜寒帯域（北海道）に分布し、アマモ以外では草丈7m以上になるタチアマモや、絶滅危惧種として記載されているオオアマモなどがある。アマモは、同属のコアマモとともに日本沿岸では最も普通に観察される種類である。

【生態】

アマモは一般的に草丈数10cm～2m程度であり、地上に直立している葉条部（図1）と、砂泥中に匍匐している地下茎（図2）、および地下茎の節から下に伸びる根からなっている。地下茎と葉条部の境界付近、葉鞘に包まれた部分に成長点があり、新しい葉が形成されるとともに節が切り出され、アマモの草体は前方へ伸長していく。また、成長点付近では分岐も起こり、独立した葉条部を有した分枝ができる（図2）。このような分枝による繁殖を無性生殖と呼び、伸長・分岐を行っている株（葉条部と地下茎からなる草体の1セット）を栄養株という。一方、成熟期には1部の株の葉条部が花穂を有する花枝に変容し、この株を生殖株と呼ぶ。花穂の中には雄花と雌花が交互に形成され、雄花の葯から放出された花粉は水に浮き、雌花に到達して受精が行われ種子が形成される（有性生殖）。一般的に多年生であるが、三河湾や鹿児島県では生育する株が1年で成熟し枯死する「1年生アマモ」が報告されており、通常のアマモとの遺伝的差異の確認が急がれている。



図1. アマモ葉条部に産み付けられたアオリイカ卵

瀬戸内海におけるアマモの年間の生活史は、場所および年により若干の差があるが、冬季から春季にかけて成長が始まり、草丈および現存量のピークは初夏（6～7月）である。その後成長は止まり、1部の株は枯死する。花枝は春から形成が始まり、成熟のピークはやはり初夏であるが、全株における生殖株の割合は一般的には低い。種子の発芽は冬季の低温期に起こり、分枝も同時期に最も盛んに行われるとされている。

【瀬戸内海におけるアマモ場の現状と役割】

波穏やかな浅海域が広がる瀬戸内海には、もともと23,000ヘクタールに及ぶアマモ場（アマモがまとまって生育する場所）が広がっていた。しかし、高度経済成長時代に沿岸域の埋立が盛んに行われた結果、その多くが失われ現在6,000ヘクタール強しか残っていない。アマモは光合成を行い、水中の栄養塩を盛んに吸収することから海の浄化に一役買っているといわれる。瀬戸内水研の試算では、瀬戸内海全体でアマモにより植物体に転換される炭素は7,740トン/年、窒素は770トン/年であり、ホンダワラ類の同108,300トン/年、10,800トン/年と比較し少量であるが、1年のある時期に急速に成長しその後消失するホンダワラ類と比較し、アマモは葉の回転率が高く年間を通じて有機物を周辺環境へ供給するという特徴がある。アマモ場にはメバル、マダイなどの幼稚魚が住み、またアオリイカの産卵場になる（図1）など、多くの水産上の重要種的生活史の1時期に不可欠のものである。従って、瀬戸内海では、海底の嵩上げや底質改善などの基盤整備や、播種・株移植などによる人為的なアマモ場回復の試みが各地でなされている。

（生産環境部藻場・干潟環境研究室）



図2. アマモ地下茎の分枝の様子

キーワード解説

アレキサンドリウム・タマレンセ

Alexandrium tamarense

板倉 茂・松山幸彦・長井 敏

【日本における代表的な有毒プランクトン】

Alexandrium tamarense は、*A. catenalla*, *A. tamiyavanichii*, *Gymnodinium catenatum* と並んで、我が国沿岸域における代表的な麻痺性貝毒原因プランクトンである。栄養細胞の大きさは約 40 μ m 前後であり、通常は二分裂によって増殖している（図・左）。また、増殖の盛期～後期になると「シスト」と呼ばれる耐久性の休眠期細胞を形成する（図・右）。形成されたシストはすみやかに沈降し、海底泥中に蓄積され、翌年以降出現する *A. tamarense* 栄養細胞のタネとなる。*A. tamarense* が毎年比較的高密度で出現するような海域の海底泥中にはシストが多く検出されるので、シスト調査を行うことで、おおまかな出現履歴の推察や、将来の貝毒発生の危険性についての情報を得ることが出来る。ただし、*A. tamarense* シストは、上述の *A. catenalla* のシストと同様な形態的特徴をもつため、外部形態のみで両者を識別することはできない。

【日本沿岸での分布域】

本種は、北海道宗谷岬から九州八代海周辺にかけての、我が国沿岸の広い海域で出現することが知られており、各地の貝類養殖業に損害を与える事例が毎年報

告されている。なお、前述の麻痺性貝毒原因プランクトンのうち、*A. catenalla* は、本種と同様に広い範囲（北海道噴火湾～沖縄周辺海域）の海域で出現することが確認されているが、*A. tamiyavanichii* および *G. catenatum* については、関東以西の海域でのみ出現が報告されている。

【出現環境の特徴】

A. tamarense は、比較的低い水温（約 15℃以下）で出現する。シストの発芽も約 15℃以下の水温条件下で起こることが明らかにされている。栄養細胞の増殖は、室内培養条件下においては 15℃前後の水温で最も良いことがわかっているが、現場海域では、10℃以下の水温条件下で出現し貝類の毒化を引き起こすケースも報告されている。また、本種は比較的低無機栄養塩レベルの低い環境で優占する傾向がみられる。例えば広島湾に於いては、早春の珪藻ブルームが終了し、年間で最も無機栄養塩レベルが低い 4 月前後にブルームを形成し、しばしば貝類毒化の原因となっている。

（赤潮環境部 有毒プランクトン研究室）

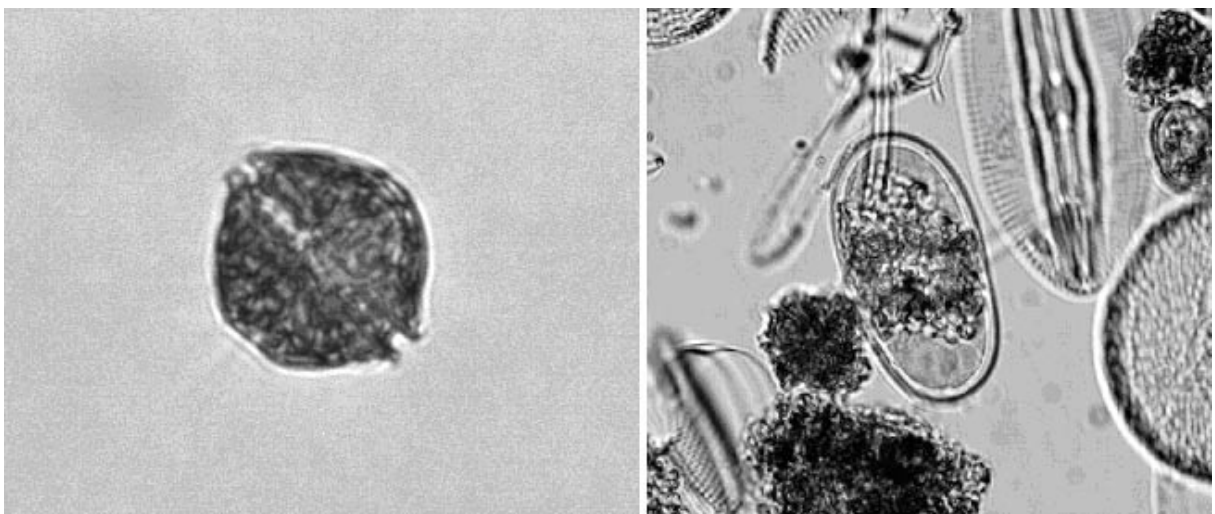


図 *Alexandrium tamerense* 左：栄養細胞 右：シスト

キーワード解説

代替防汚物質 Alternative booster biocides

隠塚 俊満

【代替防汚物質とは】

これまで3回にわたって解説しましたように、船底等に生物が付着するのを防ぐための物質、いわゆる防汚物質として有機スズ化合物が使われていました。しかし、2001年10月の国際海事機構(IMO)外交会議で、2003年1月1日以降有機スズ化合物を含有する防汚塗料の塗装の禁止、および2008年1月1日以降有機スズ化合物を含有する防汚塗料の存在を禁止する条約が採択されたため、有機スズ化合物に代わる種々の防汚物質が開発・使用されています。これらの物質を代替防汚物質と呼んでいます。

【種類】

日本塗料工業会がホームページ1)で公表している「IMO・2001年の船舶の有害な防汚方法の規則に関する国際条約への適合性に関する(社)日本塗料工業会自主管理登録品」から塗料中に使用されている代替防汚物質の使用頻度を図にまとめてみました。自主管理登録品389種類中に使用されている防汚物質は16種類あり、亜酸化銅72%と銅ピリチオンと亜鉛ピリチオンのピリチオン類が合わせて58%と使用頻度が高く、続いてピリジントリフェニルボラン(PK)(18%)、ディウロン(15%)、シーナイン211(10%)、イルガロール1051(8%)、クロロタロニル(6%)、ジクロフルアニド(5%)の順となっています。

【環境中における検出例】

これらの防汚物質については、日本沿岸の水中からはディウロン($<0.0007-1.54 \mu\text{g/L}$)、シーナイン211($<0.0003-0.004 \mu\text{g/L}$)、イルガロール1051($<0.0008-0.267 \mu\text{g/L}$)が検出されています。また、底質中からもディウロン($0.637-1350 \mu\text{g/kg dry}$)、シーナイン211($<0.2-2.4 \mu\text{g/kg dry}$)、イルガロール1051($7-816 \mu\text{g/kg dry}$)の検出例がそれぞれ

報告されています2)。しかし、生物中からの検出例は今のところ報告されていません。

代替防汚物質の水生生物に対する影響は未解明な部分が多く、使用実態さえ明らかでないものもあります。今後、これらの物質の水生生物に対する有害性を明らかにするとともに、環境中での動態を調べ、生態系に及ぼす影響を明らかにしていく必要があります。

【参考文献】

- 1) <http://www.toryo.or.jp/jp/anzen/index.html>
- 2) H. Harino, (2004) Coastal Marine Science, 29, 28-39.

(化学環境部生物影響研究室)

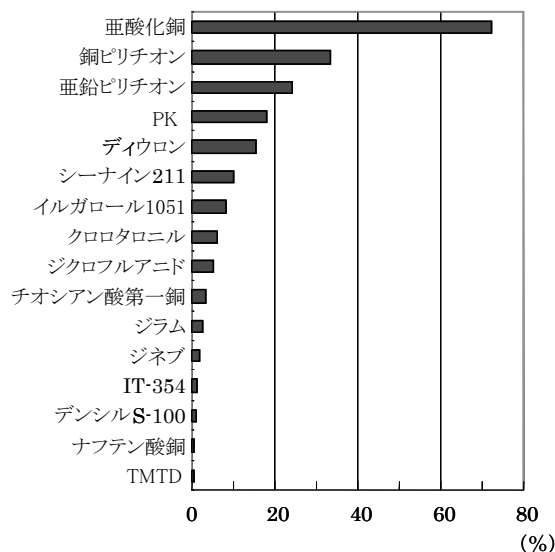


図. 代替防汚物質の使用頻度(「IMO・2001年の船舶の有害な防汚方法の規則に関する国際条約への適合性に関する(社)日本塗料工業会自主管理登録品」を基に作成)

研究室紹介

生産環境部沿岸資源研究室

銭谷 弘

沿岸資源研究室は南西海区水産研究所時代の浮魚資源研究室と底魚資源研究室を再編した研究室です。現在室長、研究員2名、臨職3名の計6名で構成されています。

水産庁の委託による瀬戸内海東部カタクチイワシ漁況予報、マダイ、カタクチイワシ、ヒラメの資源評価を主な行政対応業務としております。瀬戸内海漁業調整事務所からの要請で周防灘の小型底びき網対象魚種、燧灘カタクチイワシの「資源回復計画」策定の参考にする資源評価にも応じております。研究はいつものところカタクチイワシ、サワラなどの浮魚を中心としています。

河野研究員は学生時代は貝の研究をしていましたが、RNA/DNAを指標値とした天然域のカタクチイワシ仔魚栄養状態判定に取り組んでおります。指標値の基準作りはすでに終了し(Kono et al., 2003)、天然域での結果のとりまとめ中です。つい先だって、台湾での国際学会で報告しております。また、栽培漁業部から試料の提供を受けサワラ耳石の日輪形成に関する研究にも着手しています。カタクチイワシ漁況予報、資源評価も担当しています。

亘研究員は今年4月に入所した新人です。現在来年

4月の学位取得(タカベの成長と資源管理に関する研究)のため、日々とりまとめに励んでいます(Watari et al., 2005)。最近ヒラメの資源評価担当者となりました。

さて私、銭谷はもともと太平洋のマイワシの初期生活期における成長・生残を研究しておりましたが瀬戸内海に移動してからはカタクチイワシの耳石微量元素を用いて回遊履歴を探ることの検討(Zenitani et al., 2003)や産卵量から親魚量をもとめるために必要なカタクチイワシの産卵特性の調査(銭谷ら, 2005)を行っています。また、燧灘ではカタクチイワシ、サワラの生態系モデル構築のための調査とモデル作成を担当しています。またマダイ資源評価、小型底びき網対象魚種、燧灘カタクチイワシの「資源回復計画」も担当しています。

研究室として特に新聞ネタになるような目立った成果はないのですが、少なくとも堅実に責任をもって仕事を進める研究室でありたいとは思っています。10年もてばそれなりの成果はでるでしょう。

最後に、臨職の井口、吉田、谷さんが研究室の縁の下の力持ちとして皆の課題の支えとなっていることを記してお終いにいたします。



マダイ



カタクチイワシ

研究室紹介

生産環境部資源増殖研究室

薄 浩則

種(たね)づくりの栽培漁業と場(ば)づくりの増殖場・漁場造成から成る資源増殖は、養殖業と共につくり育てる漁業の両翼を成しています。2,000種類におよぶ魚介類が生息しそのうちの約100種類を漁獲対象としている瀬戸内海では、マダイ、サワラ、ヒラメ、アサリなどをはじめとする30種類以上もの魚介類が増殖対象となっており、これらに係わる研究の重要性も高い海域です。現在の研究室の前身である魚類増殖研究室、資源培養研究室を含め、これまで当研究室では主に瀬戸内海の魚類の増養殖に関わる課題を実施してきました。以下に最近の主な実施内容を紹介します。

増殖対象魚種の繁殖特性の把握

マダイ、クロダイ、ヒラメは瀬戸内海で盛んに種苗放流されている魚種であり、その効果や影響を把握することやそのための方法を開発することは重要な課題です。当研究室では、放流魚の繁殖特性に焦点を当てた研究課題の中で放流魚と天然魚の生殖線の状態等を比較調査した結果、クロダイでは両者に明らかな差は認められず放流魚も正常に配偶子形成を行っていることを実証しました。一方、ヒラメでは放流魚の繁殖雌の一部で卵巣の外部形態の異常と卵形成量の低下が認められており、今後健全な栽培漁業を推進するうえでさらに検討しなければならない貴重な情報と考えています。なお、このような放流魚のモニタリングには天然魚との判別が不可欠であり、簡便かつ確実な標識技術の開発が必要です。

ヒラメ瀬戸内海系群の資源評価

瀬戸内海の重要栽培種であるヒラメについて、昨年度までは漁獲量の経年変化を元に生物学的許容漁獲量(ABC)を算出して管理目標を提言してきました。今年度からは沿岸資源研究室の全面的な協力により、年齢-体長データの解析に基づいて成長式や年齢-体長相関表の作成に取り組んでおり、年齢別漁獲尾数に基づく資源量推定や放流効果の定量的評価など、より多くの情報を提供できる資源評価へとステップアップしつつあります。

漁港が沿岸魚の育成等に果たす役割

資源増殖対象魚種の生物特性の把握と併せて、こ

れらの魚類が成育、再生産するための場に必要な条件の把握も重要です。一方で、瀬戸内海に多数存在する漁港施設が沿岸魚の保護育成に果たす役割や蝟集効果については、これまであまり注目されてきませんでした。そこでこれらについての調査を実施し、大型のクロダイは初夏から晩秋にかけて、それより小型(25cm前後以下)のクロダイは周年に亘り漁港施設を利用することを明らかにするなど、沿岸魚の漁港施設内における分布や行動、利用形態の把握に努めています。また、漁港内で発見したシマイサキの幼魚とクロダイやボラなど沿岸魚とのクリーニング共生関係にヒントを得て、寄生虫防除方法としての特許を取得しています(詳細は本誌No.2, p12をご覧ください)。

アサリ資源の回復に向けた活動

瀬戸内海を含む西日本を中心とするアサリ漁獲量の激減は、漁業者の収入減ばかりでなく、国外産の怪しげなアサリの流通という問題も引き起こしました。瀬戸内水研では藻場・干潟環境研究室や環境動態研究室を中心にアサリ資源回復へ向けた具体的な研究課題や事業課題が実施されていますが、当研究室においても、筆者がアサリ資源全国協議会の瀬戸内海ブロック分科会会長として、参画機関にご協力いただきながら、全国協議会からの付託事項への対応の取りまとめや意見反映を担っています。

現在、(独)水産総合研究センターは平成18年度から始まる第2期中期計画を策定中であり、その中には、生態系機能の保全に配慮した資源培養技術の開発や水産生物の効率的・安定的増養殖技術の開発など、資源増殖に深くかかわる項目が盛り込まれる予定です。平成15年10月に(独)水産総合研究センターと(社)日本栽培漁業協会が統合されて以来、栽培・増養殖分野での水産研究所と栽培漁業センター間の連携強化が求められてきましたが、平成18年度からは具体的な協力・推進体制を構築してこれらの項目に取り組む予定であり、当研究室からも瀬戸内海に位置する複数の栽培漁業センターと共同で実施する課題を提案中です。研究室内外とのこれまでも増した協力体制のもと、その成果を本紙上でご紹介できる日が来ることを確信しております。

イベント点描

「海を知ろう，夏を変えよう」

岡 慎一郎

独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所では、平成 17 年 7 月 23 日(土)に、「海を知ろう，夏を変えよう」をテーマに研究所の一般公開を開催しました。研究所の近隣から一般市民の皆様をお招きして、多くの方に所の研究活動や海の環境保全等をご理解いただくとともに、海の生き物に触れ親しんでいただくことを目的としました。

公開の内容は、研究紹介としてのパネル展示や顕微鏡による赤潮プランクトンの観察等の他、水産関連のミニチュアを展示したフィギュアリウム、海藻押し葉の作成体験コーナー、瀬戸内海の魚介類の名前当てクイズコーナー、生き物と直接ふれあえるタッチプール、漁業調査船しらふじ丸の公開等を行いました。また、高知県海洋深層水研究所のご厚意により提供いただいた海洋深層水を凍らせて、その氷を使用したかき氷を来所された皆様に試食していただきました。

来所者は 503 名と、過去 5 年間の一般公開のうちで最多となりましたが、そのうちの過半数が 2 回以上一般公開に訪れたことがあるリピーターで、これは一

般公開が地域の年中行事となり、何度来ても楽しめるものになったことを意味しています。人気の高かったコーナーは「魚介類の名前当てクイズ」と「タッチプール」が肩を並べて 1, 2 位であり、次いで「しらふじ丸公開」でした(図 1)。名前当てクイズはキーホルダー等の賞品や「おさかな博士号の授与」が人気の一因となったと考えられますが、タッチプールはちびっ子とその御父兄に大人気で、不動の人気コーナーの座をキープしました(図 2)。しらふじ丸の人気も揺るぎなく、水産研究所に船はなくてはならないものであることを再認識させられました。

事故もなく盛況の内に本年度も一般公開を終えることができましたが、これも研究、事務、航海などの業務の合間をぬって準備を行った瀬戸内水研職員の努力の賜であることを最後に記して報告いたします。なお、次年度の一般公開は、7 月 22 日(土)に開催の予定です。また次回をお楽しみに。

(企画連絡室 企画連絡科長)

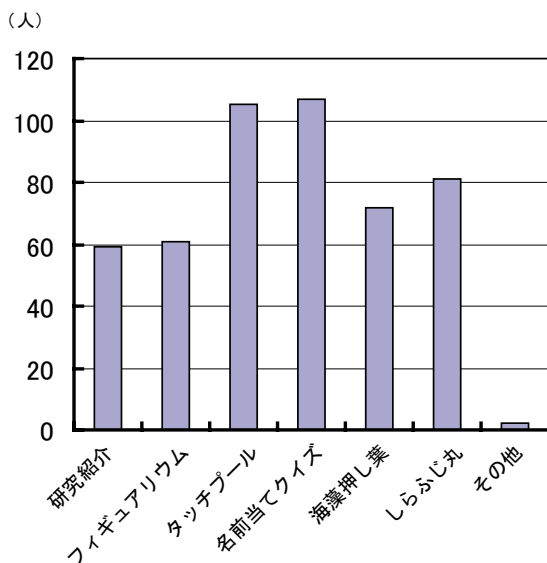


図 1 各コーナーの人気投票結果 (複数投票)



図 2 タッチプールで魚と戯れるちびっ子とお母さん

イベント点描

緊急ミニシンポジウム「ナルトビエイの生態と対策方法の実際」報告

時村 宗春

7月4日に(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所の近くにある大野町西公民館で、瀬戸内水研とアサリ資源全国協議会瀬戸内海ブロック分科会との共催で標記のシンポジウムが開催されました。西日本のアサリやタイラギ漁場で、ナルトビエイによる食害を防止しなければ漁業が成り立たないと言われる事態を改善したいという意図から緊急に開催されたミニシンポであったにもかかわらず、漁協、府県の行政・研究機関、瀬戸内海漁業調整事務所、水産庁研究指導課、RCC(中国放送)の方々等60数名の出席があり、この問題に対する関心の高さがうかがえました。

シンポジウムではアサリ資源全国協議会の水産庁町口裕二研究企画官のご挨拶の後、1. ナルトビエイの生態と行動特性、2. 有明海のナルトビエイ対策法の現状—熊本県の事例—、3. ナルトビエイの消化管内容物の同定方法、4. クロダイのアサリ食害事例、の4件の講演が行われ、1. では本種の生態研究の第一人者である長崎大学の山口敦子助教授から、本種の分類から生態、対策、駆除が及ぼす影響まで含めた総合的かつ先駆的な内容の講演がなされ、ナルトビエイに対する理解がとても深まりました。2. では、様々な食害対策を実施し、アサリ資源が回復しつつある熊本県の水産研究センター那須博史主任研究員から、「ナルトビエイ対策も重要ではあるが、基本的には漁業者による資源管理、漁場管理が最も重要で、食害対策もその一環である。」という説得力のある講演がなされました。3. では、瀬戸内水研の浜口昌巳室長から、アサリ資源回復の道筋の全体像及びナルトビエイの位置づけ、並びに食害研究の鍵となる胃内容物の同定(殻が無い肉の部分だけでアサリかどうか判定する)手法が紹介され、4. では同水研重田利拓研究員から、クロダイが実際に干潟を掘る行動のビデオも併用して、広島湾ではむしろクロダイがアサリ親貝の捕食者として重要である可能性が示されました。その後、同協議会瀬戸内海分科会長の瀬戸内水研薄浩則企画連絡科長及び浜口室長の司会により、今後のナルトビエイ対策

に向けた総合討論が行われ、主に漁業者の方々から活発な質疑がなされるとともに、地先のアサリ漁場への調査協力や、新しい食害対策の開発等の要望等が出され、水研センター側が要望に応える努力をすることを約束して盛会の内に閉会されました。

このシンポジウムにより、ナルトビエイ対策を含め、アサリ資源の復活には何が必要かということについて、出席者それぞれの立場での理解が深まり、ある程度共通の認識が得られたことは、今後のアサリ資源回復に関係者が連携して取り組む上でかなりのプラスになったと考えられます。また、シンポジウム後に、例えば漁協の要請に応じて、浜口室長が各漁場を訪問し、具体的なナルトビエイの対策方法について説明するような関係ができたり、水産庁中野秀樹研究企画官との共同企画により、サメよけに使われている電磁パルスがナルトビエイに効果があるのかという室内実験(かごしま水族館で実施)を実施したりと新たな動きが出始めました。これにより、関係する漁協で今後ナルトビエイ対策を強化する事が決定されたり、電磁パルスによるナルトビエイの撃退法について、マリノフォーラム21の事業で実施するなどいくつかのナルトビエイ対策への取り組みの動きが具体化したことも、大きな成果です。

(生産環境部長)



ナルトビエイ

外国出張報告

米国ウッズホール海洋研究所滞在記

長井 敏

今回のアメリカ出張の目的は、平成 17 年度水産総合研究センター国際共同研究予算で、私が有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium minutum* の microsatellite marker (マイクロサテライトマーカー；以下 MS と称す) を開発し、その性能を共同研究相手であるウッズホール海洋研究所の Donald M. Anderson 教授のグループが所有する世界各地から集められた株のコレクションを用いてチェックすることであった。ウッズホールはマサチューセッツ州のボストンからバスで 1 時間半ほどの海沿いの街で、閑かで風光明媚なリゾート地である。ウッズホールはアメリカ合衆国の 4 大海洋研究所のひとつで、総勢 700 人くらいの人が働いて、幾つもの敷地に分かれていた。

A. minutum のマーカー開発は予想に反してたいへんで、初めて MS 領域の両側の配列を見て、株間での変異の大きさに呆然とした（なんせ、これまで彼らがアイルランド、イギリス、イタリア、オーストラリア、北米、南アフリカ、ニュージーランド、スペインから分離した株の集団解析ができるユニバーサルマーカーの開発である）。嫌な脂汗が吹き出してきて、一瞬、あきらめようかと思ったが、自分の実力を世界に示すためには、やり遂げるしかないと自分に言い聞かせ、ウッズホールに行く前の 1 ヶ月間はふらふらになりながらマーカーの開発に没頭した。一般的に、マイクロサテライト（例えば CACACACACA）のピリート数自体は、個体毎に高度に変異するのだが、その両端領域の配列は保存性が高く、このためマイクロサテライトの両側にプライマーを設計することで多型解析が可能となる。しかし、本種の場合、その両端の領域においても株間に変異が大きく、プライマーを設計するのに難儀した。まさに腕の見せどころ。幾つかの株の配列を見比べながら、そして、これまでの経験から変異が起こりそうにない部分にプライマーを設計した。結局、全

てのマーカーの開発が終了したのは渡米前日であり、安堵のため息をついて飛行機に乗った。

Anderson 教授は、有害・有毒プランクトンの分野でのカリスマ的存在で、長年、この分野の研究を牽引してきた国際的指導者である。隔年、開催される国際有害藻会議では、いつも大勢の取り巻きがいて、なかなか近づけない存在である。Anderson ラボの MS 担当者である Linda McCauley も、雇われた当初は、アメリカでも高名な Anderson 教授と話をするのにかなり緊張したと言っていた。まさか、その研究者から共同研究の依頼を受け、Don（ドン）とファーストネームで呼ぶことになるとは思ってもよらなかった。今回、かなり悪戦苦闘したが、無事、高度多型性を示す 12 個のマーカー開発に成功し、現在、論文を国際誌に投稿中である。滞在した最後の日の夜は、送別会を開いてくれて、Don が自ら「You can come to Woods Hole anytime.」と何度も言ってくれたのは、生涯忘れない良い思い出である。多分、今後は、全地球規模で有毒プランクトンの集団構造の解析や遺伝子流動の解明に向けた共同研究を続けていくことになると思う。

(赤潮環境部有毒プランクトン研究室)



Anderson ラボのメンバーと実験室にて

外国出張報告

JIRCAS プロジェクト「マングローブ汽水域における魚介類の持続的生 産システムの開発」(汽水域生産) 短期派遣

銭谷 弘・樽谷 賢治

2005年10月1日から22日にかけて、マレーシア、ペナン島にあるマレーシア国立水産研究所(FRI)に上記プロジェクトの短期派遣員として出張してきました。

上記プロジェクトはマングローブ汽水域での開発に伴い、森林、水産資源及び環境が大きな打撃を受けることを考慮し、マングローブ汽水域とその周辺水域における水産資源の減少への対策として、重要魚種の生活環解明およびその持続的生産にむけたシステム開発を目的に5年計画で実施されています(JIRCASの計画文書より引用)。なんと今年が5年目であり、私は対象魚種の資源解析と漁業管理手法の検討を行うということで派遣されたわけです。樽谷氏はマングローブ生態系のモデル化を要請されていました。

元瀬戸内水研の花村幸生主任研究官が現地調査のためFRIに長期派遣員として滞在しており、今回は花村主研にカウンターパートとして現地での面倒をみていただきました。

今回は比較的データが揃っているミナミフェダイ *Lutjanus johnii* を対象として資源解析と管理手法の検討をやることになりました。5年計画の5年目でさぞやデータが揃っていることと思いきや花村主研からメールで送られてくるデータを数ヶ月前からなんとはなしに日本で眺めていました。しかし、日本の我が国周辺事業で集められている資源評価のためのデータと比較して基礎情報の少なさに愕然させられました。贅沢なデータ環境で慣れきった発想を切り替えて、少ない情報での状況に適した資源解析法であるKAFSモデル(木元ほか1988)で対応することにして現地に出發しました。

福岡空港よりクアラルンプール経由でペナン空港に着いた時は雨でした。前途多難を予感させるような天候にもかかわらず、「とうとう来ちゃったよ、ペナン」という一言が思わず出るところは我ながら脳天気でありました。それに反応して「来ちゃったねペナン」と返してきた花村主研も相当なものです。

翌日よりホテルからFRIまで花村主研の車での送迎により約30分の通勤が始まりました。FRIは趣のあるすっきりとした2階建ての建物でした(写真)。しかし、予算の少ないときは冷房を切られてしまうという悲しい話を聞き

ました。

FRIでは挨拶がわりに瀬戸内海のマダイの資源評価(銭谷担当)と広島湾の物質循環(樽谷担当)について講演することになりました。事前に準備をしたので講演自体はこなせたのですが、質問の英語が聞き取れず往生いたしました。後日、クアラルンプールのマラヤ大学でも学生相手に講演をしたのですが、質疑応答に進歩の跡は見られませんでした。

その後、ミナミフェダイの資源評価のため必要な情報(寿命、成熟年齢等)をFRIの担当者Miss CHEE PHAIK EANに聞いたり現地の統計情報を収集したりしてあっという間に一週間が過ぎました。

今回の資源解析はマレーシア北西部のMerbokマングローブ周辺を対象としました。この海域では商業ベースの底曳網等での漁獲が一時期増加しましたが、近年急激に落ちこんでいます。漁獲物の体長組成を見ると若齢魚の1-2歳魚が大半です。またマングローブ内に移入する当歳魚を対象とした伝統的な小規模漁業(畜養用に籠等で捕獲)もあるので乱獲状態であると判断されました。解析結果ではマングローブでの当歳魚漁獲よりも商業ベースの漁獲圧を下げた方が漁獲量も資源の持続性も向上すると判断できます。しかしどのような資源管理方策を採用するのかはマレーシアの人が決めることですので妙な無理強いをするようなことは止めておきましょう。この件の報告は12月7日筑波で開催予定のワークショップで話すことになっています(また英語か。。。)

余談ですが、現地の食事は非常においしく、マレーシアが案外合っているよと周りの人から言われました。待遇が良ければマレーシアに行ってもよいかな。でも言葉の問題が。。。。

(生産環境部沿岸資源研究室・環境動態研究室)



FRI 玄関

最近の話題から

平成17年瀬戸内海区水産研究所10大トピックス

1. 瀬戸内海でのアマモ場の現状と回復への取り組みをテーマにフォーラム開催

10月29日(土)、「瀬戸内海でのアマモ場の現状と回復への取り組み」をテーマに、瀬戸内水研や瀬戸内ブロック水産試験場長会などの主催で、第1回の瀬戸内海水産フォーラムを開催しました。漁業者や市民の方々を含め145名の参加があり、成功裏に終了しました(本号2ページ参照)。

2. アサリ被害種のナルトビエイをテーマにしたシンポジウムを開催

7月4日(月)、「ナルトビエイの生態と対策方法の実際」と題して、瀬戸内水研とアサリ資源全国協議会瀬戸内海ブロック分科会の共催で、緊急ミニシンポジウムを開催しました。本問題に関する関心は高く、研究機関のみならず、現場の方の出席もあり、60名を越える盛況となりました(本号18ページ参照)。

3. 赤潮プランクトンに感染するウイルス研究で学会賞受賞

当所の外丸研究員の研究「赤潮プランクトンに感染するウイルスの生態研究と赤潮防除への応用研究」に対して日本プランクトン学会奨励賞が授与されました。これは当所で進めているウイルスによる有害・有毒プランクトンの被害軽減・防除研究の一環であり、実用化に向けたさらなる研究が期待されます(第3号19ページ参照)。

4. ワカメを処理し、アコヤガイ初期稚貝の好餌料に

当所の内田主任研究員がワカメを単細胞化しながら乳酸発酵させる技術を開発し、このワカメ粒子がアコヤガイ初期稚貝の好餌料となることを見いだしました。労力とコストを削減出来る初期餌料として注目されています。この論文に対して平成16年度日本水産学会論文賞が授与されました(第3号18ページ参照)。

5. 新顔の赤潮プランクトン シャットネラ・オバータの種場を発見

平成16年夏に初めて赤潮を引き起こし、養殖魚に2億円を越える大きな被害をもたらした新顔のプランクトン シャットネラ・オバータの種場を発見しました。この発見は本種赤潮の発生予察にもつながるのではないかと期待されています。この発見は全国紙にも掲載されました。

6. 湖沼に大量発生するアオコ原因種を死滅させるウイルスを単離

アオコ原因種のアオコ属プランクトンは人への健康被害も懸念される有害種ですが、そのプランクトンを死滅させるウイルスの単離に成功しました。湖沼環境の悪化防止対策に光明を与える研究として注目されています。この発見は全国紙にも掲載されました。

7. 輸入アサリの偽装表示防止技術の開発がスタート

アサリの産地を偽った偽装表示が問題となっていますが、輸入アサリを迅速・精確に判別する方法の開発に着手しました。この成果は表示の偽装防止や国内アサリ産地の保護・育成につながります。今年度新たに始まった高度化事業のひとつ緊急課題即応型調査研究の予算で実施されています。

8. 有機スズに代わる新しい船底防汚剤の危険性の評価研究を開始

有機スズ系防汚塗料の使用禁止に伴い、それに代わる新たな防汚剤の使用が増えていますが、その危険性は充分把握されていません。生物に影響のない濃度や実際の海域での濃度を推定することによって、新しい防汚剤の危険性の評価を行います。この研究は環境省の地球環境保全予算で3年間行います。

9. 今年も好評 ー瀬戸内水研の一般公開ー

7月23日(土)、恒例の瀬戸内水研一般公開を行いました。500名を越える来場者があり、今年はリピーターが初めて半数を超えました。すっかり地域に密着した証拠でしょう。来年も楽しい一般公開を企画します(本号17ページ参照)。

10. 瀬戸内水研に新戦力続々加入!

研究の活性化が求められているなか、新規採用1人、任期付採用1人、研究等支援職員4人、学振特別研究員1人、派遣研究員1人の8名が新たに加わりました。若い研究者の頭脳(と体力?)が研究の推進に大いに役だってくれることでしょう。

(文責:企画連絡室長)



表紙の写真の説明

アマモ場に蟠集するメバルの群れ。アマモ場は海産顕花植物のアマモが浅い砂泥海底に形成する群落で、重要な沿岸生態系の構成要素であるが、瀬戸内海では沿岸開発により1960年時と比較し総面積で4分の1程度に減っている。アマモ場はメバルをはじめ多くの魚類の初期生活史に不可欠な成育の場とされているが、その機能の定量的評価は今後の課題として残されている。

(吉田吾郎)

編集 後記

平成17年も慌ただしく終わりを告げました。今年3月、水研センターは第1期中期目標・計画が終わり、4月からはいよいよ次期の5年間のスタートします。第1期はソフトランディング、ということでなんとかフワリと着地した訳ですが、次期はそうもいきません。まさに水研センターとしての真の力量が問われる5年間になると思います。水研センターとしての一体感を持ち、力を結集し、調査・研究を進めていかなければなりません。併せて地域におけるコーディネーター機能も発揮する必要があります。コーディネーター機能も地域に密着できてこそ初めて発揮できるもの、「瀬戸内通信」は地域と瀬戸内水研との絆を強める大切な柱であると考えています。今回もホットな話題を数多く掲載しました。ご一読頂ければ幸いです。

(企画連絡室長 玉井 恭一)

瀬戸内通信

第4号

平成18年1月

編集委員

玉井 恭一 西田 博文 重田 利拓 長井 敏
隠塚 俊満 末藤浩二郎 濱田 桂一

発行

独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所
〒739-0452
広島県廿日市市丸石2丁目17番5号
TEL:0829-55-0666 FAX:0829-54-1216
URL <http://www.nnf.affrc.go.jp>

印刷

レタープレス株式会社
〒739-1752
広島市安佐北区上深川町809番地の5
TEL:082-844-7500 FAX:082-844-7800